

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-223781

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H01L 27/12		H01L 27/12	B
21/02		21/02	B
21/304	341	21/304	341 L

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全4頁)

(21) 出願番号 特願平8-291847

(22) 出願日 平成8年(1996)11月1日

(31) 優先権主張番号 特願平7-347658

(32) 優先日 平7(1995)12月15日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000184713

コマツ電子金属株式会社

神奈川県平塚市四之宮2612番地

(72) 発明者 加藤 裕孝

神奈川県平塚市四之宮2612番地 コマツ電子金属株式会社内

(72) 発明者 古川 弘

神奈川県平塚市四之宮2612番地 コマツ電子金属株式会社内

(72) 発明者 藤本 和明

神奈川県平塚市四之宮2612番地 コマツ電子金属株式会社内

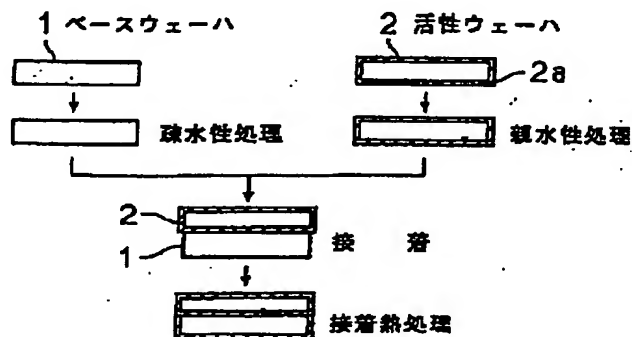
(74) 代理人 弁理士 木村 高久

(54) 【発明の名称】 貼り合わせSOIウェーハの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 貼り合わせSOIウェーハの製造において、接着工程終了から接着熱処理工程開始までの経過時間に特別な制約を設けなくてもボイドが発生しないような製造方法を提供する。

【解決手段】 片面もしくは両面に鏡面研磨加工を施したベースウェーハと、片面もしくは両面に鏡面研磨加工した後、熱酸化処理を施して所定の厚さの絶縁膜を形成した活性ウェーハとを、加圧しつつ接着し、更に、接着熱処理を施して貼り合わせる貼り合わせSOIウェーハの製造方法において、ベースウェーハには疎水性処理を施し、活性ウェーハには親水性処理を施した後、接着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 片面もしくは両面に鏡面研磨加工を施したベースウェーハと、片面もしくは両面に鏡面研磨加工した後、熱酸化处理を施して所定の厚さの絶縁膜を形成した活性ウェーハとを、加圧しつつ接着する接着工程と、更に接着熱処理を施してこれらを貼り合わせる接着熱処理工程とを含む貼り合わせSOIウェーハの製造方法において、

前記接着工程に先立ち、ベースウェーハに疎水性処理を施す疎水性処理工程と活性ウェーハに親水性処理を施す親水性処理工程とを含むことを特徴とする貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項2】 前記疎水性処理工程は、ベースウェーハに対しフッ酸系水溶液を用いた湿式処理を行う工程であることを特徴とする請求項1記載の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項3】 前記疎水性処理工程は、ドライエッチング工程であることを特徴とする請求項1記載の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項4】 前記ドライエッチング工程はプラズマエッチングであることを特徴とする請求項3記載の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項5】 前記親水性処理工程は、アンモニアと過酸化水素水との水溶液による洗浄工程であることを特徴とする請求項1記載の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項6】 前記親水性処理工程は、硫酸と過酸化水素水との水溶液（SPM）による洗浄工程であることを特徴とする請求項1記載の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項7】 前記親水性処理工程は、塩酸と過酸化水素水との水溶液による洗浄工程であることを特徴とする請求項1記載の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

【請求項8】 前記親水性処理工程は、接着工程に先立ち、ベースウェーハと活性ウェーハとの両方に親水性処理を施す工程であり、この後、ベースウェーハに疎水性処理を施す疎水性処理工程を含むことを特徴とする請求項1の貼り合わせSOIウェーハの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、貼り合わせSOIウェーハの製造方法に係り、特に貼り合わせSOIウェーハの接着に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の貼り合わせSOIウェーハの製造方法においては、図3に示すように、片面もしくは両面に鏡面加工を施したベースウェーハ1と、片面もしくは両面に鏡面加工を施した上、熱酸化处理を施して所定の厚さの絶縁膜（ $\text{SiO}_2$ ）2aを形成した活性ウェーハ2とをそれぞれアンモニアと過酸化水素水との水溶液な

どで洗浄して親水性処理を施した後、接着治具を用いて加圧しつつ接着する。そして所定時間経過後、前記接着したウェーハに接着熱処理を行っている。接着後、接着熱処理までの経過時間は納期と熱処理炉の都合等を考慮して適宜定めている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従って、接着が終了してから接着熱処理までの経過時間はロットごとにばらつきがあるが、ロットによっては図4に示すようにウェーハ周辺部にボイド3が発生する。この図は、一例として接着後36時間経過した貼り合わせSOIウェーハを超音波探傷計で調査した結果を示している。ボイド3はウェーハの外周から1.5mmないし5mmの範囲に発生していることが多い。このウェーハ周辺部のボイドは、接着工程終了から接着熱処理工程開始までの経過時間とともに増加する傾向があり、また、このウェーハ周辺部のボイドは接着熱処理工程後は発生しない。接着したウェーハにボイドが1個でも発生していると、そのウェーハは不良品として廃棄しなければならない。従って、前記経過時間を短縮するよう熱処理工程を調整しなければならない。

【0004】従来から、たとえばエピタキシャルウェーハの代替品として2枚のシリコンウェーハを用いる直接貼り合わせウェーハが用いられている。この貼り合わせウェーハに関して特開平7-263290号公報で製造方法が開示されているが、これは2枚のシリコンウェーハをフッ酸溶液で洗浄した後、貼り合わせるものである。この方法では、表面の酸化膜が除去されてしまうため、中間層に絶縁膜を有するSOIウェーハを製造することはできないという問題があった。

【0005】本発明は前記実情に鑑みてなされたもので、接着工程終了から接着熱処理工程開始までの経過時間に特別な制約を設けなくてもボイドが発生しないような貼り合わせSOIウェーハの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の貼り合わせSOIウェーハの製造方法は、片面もしくは両面に鏡面研磨加工を施したベースウェーハと、片面もしくは両面に鏡面研磨加工した後、熱酸化处理を施して所定の厚さの絶縁膜を形成した活性ウェーハとを加圧しつつ接着する接着工程と、更に、接着熱処理を施して貼り合わせる接着熱処理工程とを含む貼り合わせSOIウェーハの製造方法において、前記接着工程に先立ち、ベースウェーハに疎水性処理を施す疎水性処理工程と、活性ウェーハに親水性処理を施す親水性処理工程とを含むことを特徴とする。また、望ましくは前記ベースウェーハに施す疎水性処理工程は、フッ酸系水溶液を用いた湿式処理工程である。

【0007】前記疎水性処理工程は、フッ酸系水溶液を

10

20

30

40

50

用いた湿式処理工程であることを特徴とする。このフッ酸系水溶液は、自然酸化膜を除去しうる程度のフッ酸濃度を有するように構成された、フッ酸を主成分とする水溶液を意味するものであり、他の成分を含有していてもよい。

【0008】また、前記ベースウェーハに施す疎水性処理工程としては、ドライエッチング工程を用いるようにしてもよい。

【0009】さらに、前記ドライエッチング工程としてはプラズマエッチング工程を用いるようにしてもよい。

【0010】また、前記親水性処理工程としては、アンモニアと過酸化水素との水溶液による洗浄工程の他、硫酸と過酸化水素水との水溶液による洗浄（SPM）工程、前記親水性処理を塩酸と過酸化水素水との水溶液による洗浄工程を用いるようにしてもよい。

【0011】本発明は、接着工程に先立って行う前処理工程を改良したものである。すなわち、親水性処理は活性ウェーハに対して行い、ベースウェーハには疎水性処理を施すようにしたことを特徴とする。これにより、接着工程から接着熱処理工程までの経過時間の長短にかかわらず、ウェーハ周辺部にボイドが発生することはない。

【0012】活性ウェーハに対しては、親水性処理が施されるため、酸化膜はあまり除去されることがなく、清浄な表面を得ることができる一方、ベースウェーハに施す疎水性処理は、ベースウェーハ表面の自然酸化膜を十分に除去可能な濃度のフッ酸溶液（HF）等でエッチング処理するなどの方法により洗浄するものであるため、ベースウェーハの表面は接着に適した清浄な面となる。このように、親水性処理を行い、不純物を除去するとともにOH基を付加した活性ウェーハ表面と、疎水性処理を行い、自然酸化膜を除去し清浄化したベースウェーハ表面を、張り合わせることで、極めて密着性よく良好に接着され得、この接着工程後、接着熱処理を行うまでの、経過時間が長くなった場合にも、ボイドの発生もなく、信頼性の高い張り合わせウェーハを得ることが可能となる。

【0013】なお、ベースウェーハと、活性ウェーハとの両方に対し共に親水性処理工程を施した後、ベースウェーハに対してのみ、疎水性処理を施すようにしてもよい。

【発明の実施の形態】次に、本発明実施例の貼り合わせSOIウェーハの製造方法について、図面を参照し簡、詳細に説明する。図1は貼り合わせSOIウェーハの製造工程を示す模式図である。

【0014】まず、片面もしくは両面を鏡面加工したシリコンウェーハをベースウェーハとして用い、このベースウェーハ1に疎水性処理を施す。疎水性処理とは、ウェーハ表面の自然酸化膜を十分に除去できる濃度のフッ酸溶液でベースウェーハ1を洗浄することである。一

方、活性ウェーハ2は片面もしくは両面を鏡面研磨加工した後、熱酸化処理を施して所定の厚さの絶縁膜（SiO<sub>2</sub>）2aを形成したもので、この活性ウェーハ2には親水性処理を施す。前記親水性処理は、アンモニアと過酸化水素との水溶液による洗浄、硫酸と過酸化水素水との水溶液による洗浄（SPM）、塩酸と過酸化水素水との水溶液による洗浄のいずれでもよい。このような処理を行ったベースウェーハ1と活性ウェーハ2とを接着治具を用いて加圧しつつ接着した後、接着熱処理を行う。

【0015】上記貼り合わせSOIウェーハの製造方法による実験結果は、下記の通りである。

【0016】ベースウェーハを洗浄するHFの濃度を1.5%、5%、10%、49%の4水準とし、これらの濃度のフッ酸溶液を用いてベースウェーハを洗浄した。活性ウェーハにはアンモニアと過酸化水素水との水溶液による洗浄を行って親水性を付与した。その後、接着治具を用いて前記2枚のウェーハを接着し、接着状況を確認した。更に、接着熱処理工程開始までの経過時間ごとにボイドの発生状況を調査した。また、比較のためベースウェーハ、活性ウェーハの両方に従来法による親水性処理を施したものを接着し、前記と同様の調査を行った。

【0017】図2に接着後の経過時間とウェーハ当たりのボイド数との関係を示す。ベースウェーハ、活性ウェーハともに親水性処理を施した従来法による貼り合わせウェーハでは、接着して1時間後からボイドが発生し、240時間後には100個程度の発生が見られた。これに対し、ベースウェーハを濃度1.5%、5%、10%、49%のHF溶液で洗浄し、活性ウェーハにアンモニアと過酸化水素水との水溶液による洗浄を行って親水性を付与した後接着した貼り合わせウェーハではボイドが発生していない。従って、ベースウェーハ上の自然酸化膜を十分に除去できる濃度である1.5%以上の濃度のHF洗浄を行えば、接着してから少なくとも240時間経過してもボイドは発生しないということが確認された。接着強度に関しては、ベースウェーハを上記4つのHF濃度で洗浄し、従来法による親水性処理を施した場合と同じ温度による熱処理を行ったが、これらの強度と従来法による親水性処理を施した場合の強度との差は見られなかった。

【0018】なお、前記実施例では、前記疎水性処理をフッ酸溶液により行ったが、これに限定するものではなく、他の湿式処理方法の他、プラズマエッチングなどのドライエッチングなど前記ベースウェーハの表面に形成された自然酸化膜を除去することのできる方法であればよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ベースウェーハにフッ酸洗浄による疎水性処理、活性ウ

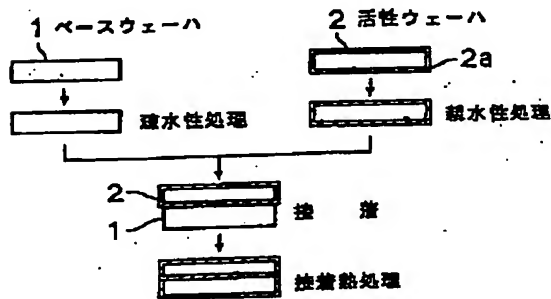
エーハに親水性処理を行うことにより、接着工程から接着熱処理工程までの経過時間が240時間以下であればウェーハ周辺部のボイド発生がなく、ボイドによる不良率を著しく低減させることができる。また、これに伴って接着工程終了後、接着熱処理工程までの時間間隔を大幅に延長することができ製造工程の管理が容易となる。

【図面の簡単な説明】

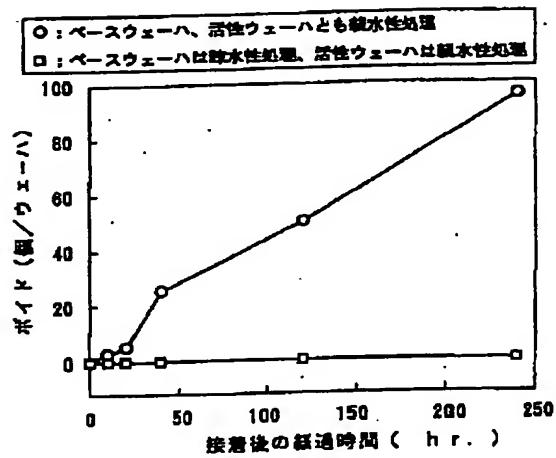
【図1】貼り合わせSOIウェーハの製造工程を示す模式図。

【図2】接着後の経過時間と発生したボイド数との関係

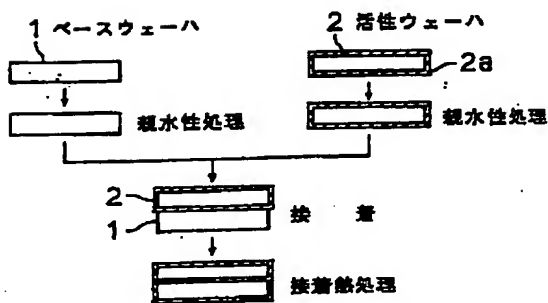
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

